



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 43 39 709 A 1

21 Aktenzeichen: P 43 39 709.3
22 Anmeldetag: 22. 11. 93
43 Offenlegungstag: 24. 5. 95

51 Int. Cl.⁸:
D 04 H 3/00
D 04 H 3/10
D 04 H 3/12
B 32 B 5/24
B 32 B 5/26
B 32 B 5/06
B 65 G 15/34
B 01 D 39/08
B 29 D 29/06
// B32B 25/02,25/10,
D01F 8/00

DE 43 39 709 A 1

- 71 Anmelder:
MGF Gutsche & Co. GmbH-Betriebs-KG, 36039
Fulda, DE
- 74 Vertreter:
Schlagwein, U., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 61231 Bad
Nauheim
- 72 Erfinder:
Gutsche, Eugen, 36041 Fulda, DE; Dinh-Van, Nang,
36137 Großelnöder, DE; Schmitt, Robert, 36100
Petersberg, DE

- 56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

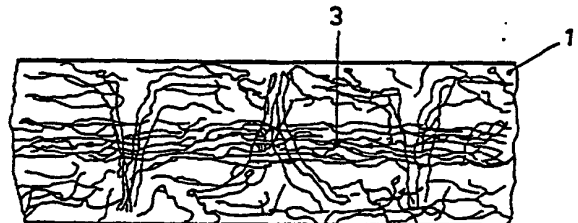
DE 28 43 580 C2
DE 41 14 952 A1
DE 24 53 675 A1
DE 93 04 463 U1
DE 93 01 950 U1

DE 85 15 370 U1
FR 26 70 510 A1
US 44 44 305
EP 2 30 097 A2
EP 1 76 847 A2
WO 92 17 392
SU 17 66 462 A1
SU 17 22 865 A1

LÜNENSCHLOSS, Joachim: Vliesstoffe,
Thieme-Verlag, S.149-155;

- 54 Mehrlagiges Nadelvlies, Verfahren zu seiner Herstellung und Verwendung desselben

- 57 Ein mehrlagiges Nadelvlies, welches zumindest eine Stapelfaserlage (1, 2) aufweist, hat als Festigkeitsträger (3) ein vor dem Vernadeln mit der Stapelfaserlage (1, 2) verstrecktes Stapelfaservlies aus Bikomponentenfasern mit hoher Zugfestigkeit und geringer Dehnung. Nach dem Vernadeln mit der Stapelfaserlage (1, 2) wird das Material einer Wärmebehandlung und gleichzeitiger Verdichtung unterzogen. Dadurch ist es insbesondere als Bandmaterial für Bandförderer geeignet.



DE 43 39 709 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03. 95 508 021/229

5/36

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein mehrlagiges Nadelvlies, bestehend aus einem Festigkeitsträger mit hoher Zugfestigkeit und geringer Dehnung und aus zumindest einer Stapelfaserlage, welche durch Nadeln mit dem Festigkeitsträger verbunden ist. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Nadelvlieses und Verwendungen desselben.

Nadelvliese müssen für manche Anwendungsfälle eine hohe Reißfestigkeit und geringe Dehnung aufweisen, beispielsweise dann, wenn sie als Bandmaterial für Förderbänder verwendet werden sollen. Zur Erzeugung einer ausreichend hohen Festigkeit ist es durch die DE-C-28 42 837 bekannt, als Festigkeitsträger zwischen zwei Nadelvlieslagen eine Lage aus im wesentlichen parallel verlaufenden Textilgarnen einzuschließen. Ein solches mehrlagiges Nadelvlies erreicht zwar die angestrebte Zugfestigkeit und geringe Dehnung, hat jedoch den Nachteil, daß in den Textilgarnen und insbesondere den daraus hergestellten Geweben Spannungen vorhanden sind, welche durch den Nadelungsprozeß noch gefördert und nachhaltig fixiert werden. Diese Spannungen führen beim Einsatz des Stapelfaservlieses dazu, daß sich das Material über seine Breite unterschiedlich längt. Das verursacht beispielsweise bei Verwendung des Stapelfaservlieses als Förderband ein Verlaufen des Förderbandes.

Durch den Nadelungsprozeß besteht desweiteren die Gefahr einer Schädigung der Textilgarne. Eine solche Schädigung führt zu unterschiedlichen Festigkeitsverlusten des Festigkeitsträgers.

Zur Vermeidung von unterschiedlichen Materialspannungen ist es durch die DE-A-41 26 117 bei einem Nadelvlies der eingangs genannten Art auch schon bekannt, als Festigkeitsträger statt Textilgarne ein dehnungsarmes Spinnvlies zu verwenden. Mit einem solchen Spinnvlies läßt sich jedoch nur eine wesentlich geringere Festigkeit erreichen als mit Textilgarnen. Man kann zwar für Förderbänder diese Festigkeit erhöhen, indem man das Nadelvlies vollständig mit einer Binderlösung wie zum Beispiel Latex durchtränkt, was jedoch zu einer wesentlichen Erhöhung der Herstellungskosten des Materials führt.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein mehrlagiges Nadelvlies der eingangs genannten Art zu entwickeln, welches hohe Reißfestigkeit bei geringer Dehnung hat und besonders kostengünstig herstellbar ist. Außerdem soll ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Nadelvlieses und eine besondere Verwendung desselben aufgezeigt werden.

Das erstgenannte Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Festigkeitsträger ein vor dem Vernadeln mit der Stapelfaserlage oder den Stapelfaserlagen verstrecktes Stapelfaservlies aus Bikomponentenfasern ist, welches nach dem Vernadeln einer Temperaturbehandlung und gleichzeitigen Verdichtung unterzogen wurde.

Bikomponentenfasern sind auch unter der Bezeichnung "Bindefasern" bekannt und werden schon seit über 30 Jahren zur Erzeugung von Vliesstoffen eingesetzt. Bikomponentenfasern sind Fasern, die aus zwei wenigstens im Schmelzpunkt — und damit auch in der chemischen Zusammensetzung — verschiedenen Polymeren aufgebaut sind. Durch das erfindungsgemäße Verstrecken des Stapelfaservlieses aus Bikomponentenfasern kommt es zu einer Ausrichtung der Stapelfasern, die durch das Vernadeln fixiert wird. Die Verbindung der

einzelnen Stapelfasern durch Schmelzen ihrer niedrigschmelzenden Bestandteile tritt durch die erfindungsgemäße Wärmebehandlung nach dem Vernadeln mit dem Nadelvlies ein. Die dabei gleichzeitig vorgenommene Verdichtung führt zu einer hohen Festigkeit in Richtung der durch das Verstrecken festgelegten Orientierung der Bikomponentenfasern.

Das erfindungsgemäße Nadelvlies hat eine vergleichbar hohe Festigkeit und geringe Dehnung wie ein Nadelvlies mit einem Gewebe oder Textilgarnlagen als Festigkeitsträger, weist jedoch keine Materialspannungen auf, so daß es nicht zu ungleichförmigen Verformungen kommt. Das Nadelvlies nach der Erfindung hat deutlich bessere Biegeeigenschaften und eine höhere Porosität im Vergleich zu Stapelfaservliesen mit Stützgewebe, da es sich bei der Trägerschicht nicht um eine starre Masse, sondern um einen aus Einzelfasern aufgebauten Verbund handelt. Ein weiterer Vorteil liegt in der regelbaren Steifigkeit durch Temperatursteuerung des heterogenen Stapelfaservlieses bei der Wärmebehandlung.

Da bei dem erfindungsgemäßen Nadelvlies durch das Stapelfaservlies aus Bikomponentenfasern bereits eine im Regelfall ausreichend hohe Reißfestigkeit und geringe Dehnung entsteht, genügt es, wenn gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ausschließlich die Stapelfaserlage oder die Stapelfaserlagen mit einer Binderlösung imprägniert sind. Dadurch kommt es zu einer Ersparnis an Bindermaterial. Eine solche Imprägnierung sorgt beispielsweise für eine ausreichend hohe Abriebfestigkeit und Elastizität des Materials.

Eine besonders hohe Festigkeit erreicht man, wenn gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung das Nadelvlies mehrere aufeinanderliegende Lagen des Festigkeitsträgers aus Bikomponentenfasern aufweist.

Die Lösung des an zweiter Stelle genannte Problems, nämlich die Schaffung eines Verfahren zur Herstellung eines mehrlagigen Nadelvlieses, bei dem ein Festigkeitsträger mit hoher Zugfestigkeit und geringer Dehnung durch Vernadeln mit zumindest einer Stapelfaserlage verbunden wird, gelingt erfindungsgemäß dadurch, daß als Festigkeitsträger ein vor dem Vernadeln mit der Stapelfaserlage oder den Stapelfaserlagen verstrecktes Stapelfaservlies aus Bikomponentenfasern verwendet wird und daß das Nadelvlies nach dem Vernadeln des Festigkeitsträgers mit der Stapelfaserlage oder den Stapelfaserlagen einer Wärmebehandlung unterzogen wird.

Ein solches Verfahren kann automatisch durchgeführt werden und ist sehr kostengünstig. Zugleich erlaubt es die Herstellung von heterogenen Stapelfaservliesen unterschiedlicher Biegeflexibilität durch Verändern der Temperatur oder Wärmebehandlungsdauer am Ende des Verfahrens.

Der Materialverbrauch an Binderlösung ist besonders gering, wenn nach der Wärmebehandlung ausschließlich die Stapelfaserlage oder die Stapelfaserlagen mit einer Binderlösung imprägniert werden. Gleichzeitig ergibt sich hierdurch eine besonders hohe Beeinflussbarkeit der Biegeflexibilität des Materials.

Material mit besonders hohem Anfangs-Elastizitätsmodul ergibt sich, wenn mehrere Lagen des Festigkeitsträgers aus Bikomponentenfasern aufeinandergelegt und mit dem Stapelfaservlies gemeinsam vernadelt werden.

Die Eigenschaften des erfindungsgemäßen Stapelfaservlieses machen sich besonders vorteilhaft bemerkbar, wenn man das Material als Bandmaterial für Förderbänder verwendet. Insbesondere macht sich bei

Bandmaterial gegenüber herkömmlichen Stapelfaservliesen die sehr gleichmäßige Verteilung von Zugkräften über die ganze Breite des Bandes bemerkbar, was zu einem problemlosen Geradlauf des Bandes führt. Durch den geringeren Verbrauch an Binderlösung ist das erfindungsgemäße Stapelfaservlies kostengünstiger herstellbar als vergleichbare Materialien.

Eine andere vorteilhafte Verwendung liegt vor, wenn man das erfindungsgemäße Nadelvlies als Filtermedium einsetzt. Hierbei ist besonders vorteilhaft, daß man durch Steuerung der Wärmebehandlung und Verdichtung die Porosität des Nadelvlieses stufenlos einstellen kann. Das erfindungsgemäße Nadelvlies zeichnet sich durch eine Filtereffizienz aus, die nicht mit einem Gewebe zu erreichen ist.

Zur weiteren Verdeutlichung der Erfindung wird nachfolgend auf die Zeichnung Bezug genommen. Diese zeigt in

Fig. 1 einen Schnitt durch ein Nadelvlies nach der Erfindung in einem noch unvollendeten Fertigungs-
zustand,

Fig. 2 einen Schnitt durch das fertige, erfindungsgemäße Nadelvlies,

Fig. 3 einen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Nadelvlieses.

Die Fig. 1 zeigt zwischen zwei Stapelfaserlagen 1, 2 einen Festigkeitsträger 3, bei dem es sich um ein Stapelfaservlies aus Bikomponentenfasern handelt. Die Verbindung der Stapelfaserlagen 1, 2 mit dem Festigkeitsträger 3 erfolgt auf übliche Weise durch Vernadeln, was an drei Stellen, beispielsweise bei 4, durch einen geänderten Faserverlauf zu erkennen ist. Vor dem Vernadeln wurde der Festigkeitsträger 3 verstreckt.

Nach dem Vernadeln wird das Stapelfaservlies einer Wärmebehandlung unter gleichzeitiger Verdichtung unterzogen. Dadurch kommt es zu einem Verbinden der Bikomponentenfasern, weil die äußeren Bereiche der Bikomponentenfasern durch die Wärme zu schmelzen beginnen. Das auf diese Weise entstehende Material ist in Fig. 2 dargestellt. Es hat infolge der Verdichtung eine geringere Dicke als in der in Fig. 1 gezeigten Fertigungsstufe.

Wenn man das Material als Bandmaterial für Förderbänder benutzen will, dann trinkt man bei dem in Fig. 2 gezeigten Material die Stapelfaserlagen 1 und 2, jedoch nicht den Festigkeitsträger 3 mit einer Binderlösung, beispielsweise Latex, um den in Fig. 3 gezeigten, Zustand des Materials zu erreichen.

Patentansprüche

1. Mehrlagiges Nadelvlies, bestehend aus einem Festigkeitsträger mit hoher Zugfestigkeit und geringer Dehnung und aus zumindest einer Stapelfaserlage, welche durch Nadeln mit dem Festigkeitsträger verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Festigkeitsträger (3) ein vor dem Vernadeln mit der Stapelfaserlage oder den Stapelfaserlagen (1, 2) verstrecktes Stapelfaservlies aus Bikomponentenfasern ist, welches nach dem Vernadeln einer Wärmebehandlung und gleichzeitiger Verdichtung unterzogen wurde.
2. Mehrlagiges Nadelvlies nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ausschließlich die Stapelfaserlage oder die Stapelfaserlagen (1, 2) mit einer Binderlösung imprägniert sind.
3. Mehrlagiges Nadelvlies nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß es mehrere

aufeinanderliegende Lagen des Festigkeitsträgers (3) aus Bikomponentenfasern aufweist.

4. Verfahren zur Herstellung eines mehrlagigen Nadelvlieses, bei dem ein Festigkeitsträger mit hoher Zugfestigkeit und geringer Dehnung durch Vernadeln mit zumindest einer Stapelfaserlage verbunden wird, dadurch gekennzeichnet, daß als Festigkeitsträger ein vor dem Vernadeln mit der Stapelfaserlage oder den Stapelfaserlagen verstrecktes Stapelfaservlies aus Bikomponentenfasern verwendet wird und daß das Nadelvlies nach dem Vernadeln des Festigkeitsträgers mit der Stapelfaserlage oder den Stapelfaserlagen einer Wärmebehandlung unterzogen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Wärmebehandlung ausschließlich die Stapelfaserlage oder die Stapelfaserlagen mit einer Binderlösung imprägniert werden.

6. Verfahren nach den Ansprüchen 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Lagen des Festigkeitsträgers aus Bikomponentenfasern aufeinandergelegt und mit dem Stapelfaservlies gemeinsam vernadelt werden.

7. Verwendung des mehrlagigen Nadelvlieses nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche als Bandmaterial für Förderbänder.

8. Verwendung des mehrlagigen Nadelvlieses nach den Ansprüchen 1 oder 3 als Filtermedium.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

